

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-044895

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/135
G11B 7/085
G11B 7/09
G11B 7/24

(21)Application number : 07-214219

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 31.07.1995

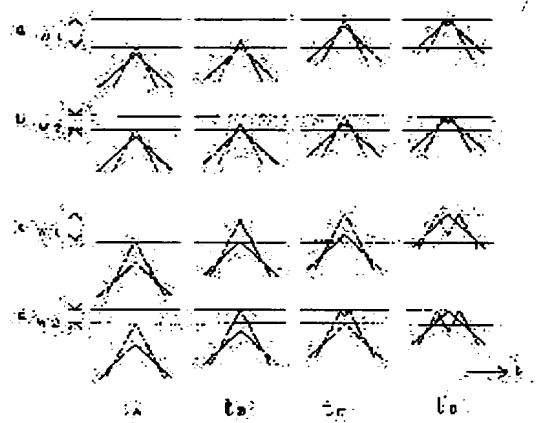
(72)Inventor : UEKI YASUHIRO

(54) OPTICAL PICKUP, OPTICAL RECORDING MEDIUM AND INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bifocal optical pickup, an optical recording medium and an information reproducing device hardly reading out a reflection light and the reflection light from a multi-layer signal surface when information is reproduced from the optical recording medium.

SOLUTION: The distance from a surface of a substrate of a first optical recording medium to its signal surface is defined W1, and the distance from the surface of the substrate of a second optical recording medium to its signal surface is defined W2 (W2>W1). Then, distance FD of these two focal positions is given by $FD=W1 \times K$ (K is a coefficient having a value of 0.2-0.8) or $FD>W1$, and $FD=W2 \times K+W1 \times (1-K)$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an optical pickup for reading the 1st from which the distance from the front face of a substrate to a signal side differs, and the information recorded on two kinds of 2nd optical recording medium, respectively. A laser beam generating means, The focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, In the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium When distance from the front face of the substrate of W1 and said 2nd optical recording medium to the signal side is set to W2 ($W2 > W1$), the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the signal side Said two focal location spacing FD is $FD = W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8).

Or $FD > W1$ and $FD = W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The optical pickup characterized by considering as the value come out of and given.

[Claim 2] It is an optical pickup for reading the information recorded on the optical recording medium which is two kinds from which the distance from the front face of each substrate of the 1st optical recording medium which has a two-layer signal side, and the 2nd optical recording medium which has the signal side of one layer to a signal side differs, respectively. A laser beam generating means, The focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, In the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium The maximum distance from W1 and said 1st signal side to the 2nd signal side of the one distant from the front face of said substrate for the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the 1st signal side of the nearer one the distance from the front face of the substrate of W3 and said 2nd optical recording medium to a signal side When referred to as W2 ($W2 > W1$), the spacing FD between 2 foci is $FD < W1 - 2 \times W3$, $FD > 2 \times W3$, and $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8).

Or $FD > W1 + 2 \times W3$, $FD < W2$, and $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The optical pickup characterized by considering as the value come out of and given.

[Claim 3] In the optical recording medium with which record playback of the information is carried out optically in the signal side of two or more layers The n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a medium. The distance W to the signal side of up to [from the n-th] ** (n-p) watch (p is one or more integers) (n-p) When the n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [from the n-th] ** (n+m) watch (m is one or more integers) is set to W (n+m) (m is one or more integers), it is $W(n-p) \neq W(n+m)$.

The optical recording medium which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 4] The distance between said each signal side is an optical recording medium according to claim 3 characterized by being gradually for a long time or short toward the signal side of the maximum upper layer from the front face of the substrate of said medium.

[Claim 5] It has two foci for reproducing data by the laser beam to two kinds of disks with which board thickness differs from the means which carries out revolution actuation of the disk which is an optical recording medium. And the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said disk, While generating a tracking error signal, returning based on two or more outputs of said sensor and positioning said optical pickup to radial [of said disk] In the information regenerative apparatus which has a servo control means to generate a focal error signal, to return based on two or more outputs of said sensor, and to position said optical pickup in the direction of a focus It is for said optical pickup to read the 1st from which the distance from the front face of a substrate to a signal side differs, and the information by which it was recorded on two kinds of 2nd optical recording medium, respectively. A laser beam generating means, The focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, It has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium. When distance from the front face of the substrate of W1 and said 2nd optical recording medium to the signal side is set to W2 ($W2 > W1$), the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the signal side Said two focal location spacing FD is $FD = W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8).

Or $FD > W1$ and $FD = W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The information regenerative apparatus characterized by considering as the value come out of and given.

[Claim 6] It has two foci for reproducing data by the laser beam to two kinds of disks with which board thickness differs from the means which carries out revolution actuation of the disk which is an optical recording medium. And the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said disk, While generating a tracking error signal, returning based on two or more outputs of said sensor and positioning said optical pickup to radial [of said disk] In the information regenerative apparatus which has a servo control means to generate a focal error signal, to return based on two or more outputs of said sensor, and to position said optical pickup in the direction of a focus It is for reading the information recorded on the optical recording medium which is two kinds from which the distance from the front face of each substrate of the 1st optical recording medium with which said optical pickup has a two-layer signal side, and the 2nd optical recording medium which has the signal side of one layer to a signal side differs, respectively. A laser beam generating means and the focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, It has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium. The maximum distance from W1 and said 1st signal side to the 2nd signal side of the one distant from the front face of said substrate for the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the 1st signal side of the nearer one the distance from the front face of the substrate of W3 and said 2nd optical recording medium to a signal side When referred to as W2 ($W2 > W1$), the spacing FD between 2 foci is $FD < W1 - 2 \times W3$, $FD > 2 \times W3$, and $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8).

Or $FD > W1 + 2 \times W3$, $FD < W2$, and $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The information regenerative apparatus characterized by considering as the value come out of and given.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention CD (compact disk), MD (mini disc), a laser disk, the information regenerative apparatus (information record regenerative apparatus) to which board thickness, such as a magneto-optic disk, plays the disk of 1.2mm thickness, and the disk whose board thickness like DVD (digital videodisc) is 0.6mm with a common 2 focal optical pick — and It is applied also to a multilayer optical card and other optical recording media about the optical pickup which reads the signal for playback to this optical-recording-medium list optically.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the optical recording medium of various classes is developed or put in practical use conventionally, the thickness of the substrate of those media is also various. For example, two convergent points of the objective lens which converges light on an optical recording medium are prepared in JP,7-65407,A, and the technique which carries out record playback is indicated by the optical recording medium with which thickness differs by 2 focal pickup.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the disk with which two signals are detected in 2 focal pickup, and thickness like CD and DVD differs at the time of a focal search can be reproduced by common use, the focus which has not carried out image formation to this letter number recording surface (it is called a signal side) depending on the distance between 2 foci may carry out image formation to a disk front face etc., and may become a problem.

[0004] Then, it was made in order that this invention might cancel the trouble concerning the conventional example mentioned above, and in case record playback is carried out by 2 focal optical pickup at an optical recording medium, it aims at obtaining the optical pickup, optical recording medium, and information regenerative apparatus for carrying out record playback of the information, as neither the reflected light from an optical-recording-medium front face nor the reflected light from a multilayer signal side is read.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the optical pickup concerning this invention sets up the distance between two foci by relation with the thickness (distance from the front face of the substrate which is the substrate of a medium to a signal side) of the target optical recording medium.

[0006] It is an optical pickup for reading the 1st from which the distance from the front face of a substrate to a signal side differs, and the information recorded on two kinds of 2nd optical recording medium, respectively according to this invention. Namely, a laser beam generating means, The focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, In the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium When distance from the front face of the substrate of W1 and said 2nd optical recording medium to the signal side is set to W2 (W2> W1), the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the signal side Said two focal location spacing FD is $FD=W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8).

Or $FD>W1$ and $FD=W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The optical pickup characterized by considering as the value come out of and given. It *****.

[0007] Moreover, it is an optical pickup for reading the information recorded on the optical recording medium which is two kinds from which the distance from the front face of each substrate of the 1st optical recording medium which has a two-layer signal side, and the 2nd optical recording medium which has the signal side of one layer to a signal side differs, respectively according to this invention. A laser beam generating means and the focal means to which two focal locations where said two kinds of optical recording media differ, respectively are made to carry out the focus of the laser beam generated with said laser beam generating means, In the optical pickup which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from said optical recording medium The maximum distance from W1 and said 1st signal side to the 2nd signal side of the one distant from the front face of said substrate for the distance from the front face of the substrate of said 1st optical recording medium to the 1st signal side of the nearer one the distance from the front face of the substrate of W3 and said 2nd optical recording medium to a signal side When referred to as W2 (W2> W1), the spacing FD between 2 foci is $FD<W1-2 \times W3$, $FD>2 \times W3$, and $FD=2 \times W3 + W1 \times K$ (multiplier for which K has the value of 0.2-0.8). Or $FD>W1+2 \times W3$, $FD<W2$, and $FD=2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1-K)$

The optical pickup characterized by considering as the value come out of and given is offered.

[0008] Moreover, according to this invention, it sets to the optical recording medium with which record playback of the information is carried out optically in the signal side of two or more layers. The n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a medium. The distance W to the signal side of up to [from the n-th] ** (n-p) watch (p is one or more integers) (n-p) When the n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [from the n-th] ** (n+m) watch (m is one or more integers) is set to W (n+m) (m is one or more integers), it is $W(n-p) \neq W(n+m)$.

The optical recording medium which comes out and is characterized by a certain thing is offered.

[0009] In addition, in the above-mentioned optical recording medium, from the front face of the substrate of a medium, the distance between each signal side can be set up so that it may become gradually for a long time or short toward the signal side of the maximum upper layer.

[0010] Moreover, according to this invention, the information regenerative apparatus which has the above-mentioned optical pickup is offered.

[0011]

[Embodiment of the Invention] A desirable example explains the gestalt of operation of the optical pickup of this invention, an optical recording medium, and an information regenerative apparatus. Drawing 1 is the block diagram showing DVD as an information record regenerative apparatus which has the optical pickup of this invention, and the outline configuration of CD common player. In drawing 1, there is a truck spirally formed toward the periphery from inner circumference in the disc-like disk 1 as an optical recording medium, and when an optical pickup 2 gives a laser beam spot to this truck, predetermined information is reproduced optically. In addition, in the case of the optical disk unit which has a record function, record and

playback are performed. This disk 1 performs servo control through pre amplifier 3 in the servo control circuit 4 based on the reproduced signal in which reading appearance was carried out by the optical pickup 2, and rotates by CLV (constant linear velocity) with the motor drive 6 and a spindle motor 7.

[0012] When an optical pickup 2 adds a record function, as for the example of drawing 1, ***** explains an optical head as a playback special-purpose machine with the magnetic modulation head of a graphic display abbreviation. the above-mentioned optical head (in the case of a record playback machine), or an optical pickup 2 — (the case of a playback special-purpose machine) — the motor drive 6 — a disk 1 — radially — being movable. Moreover, the signals RF1 and RF2 for reproducing the optical information recorded on the disk 1 based on the reflected light of owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. in the laser diode which carries out outgoing radiation are outputted, or two signals E and F for tracking error signal detection, signal A-D for focal error signal detection of quadrisection of an astigmatism method and the 3 beam method, are outputted. These signals are inputted into pre amplifier 3.

[0013] Drawing 2 shows the sensor part ABCDEFIJ of said optical pickup 2 with a square, respectively, is circular and shows signs that the optical spot is carrying out incidence to them. The direction shown by the arrow head Y is a longitudinal direction of a truck, and the direction shown by the arrow head X is radial [of the disk 1 vertical to the longitudinal direction of a truck]. From each sensor part, said signal A-F reproduced optically, and RF1 and RF2 are outputted, and tracking and in case focusing control is carried out, while an optical pickup 2 is offered to the truck of a disk 1, playback of an EFM signal is presented.

[0014] While pre amplifier 3 acquires an EFM signal based on said signals RF1 and RF2 Focal error signal FE (= A+B-C-D) for detecting a gap of the spot of those sum signals AS (= A+B+C+D) and reflected lights based on said signal A-D for focal error signal detection is calculated. Moreover, based on the signals E and F for tracking error signal detection, the tracking error signal TE (= F-E) is calculated, and it outputs to the servo control circuit 4 and a system controller 5.

[0015] while the servo control circuit 4 restores to an EFM signal at the time of playback and carries out an error correction decryption at it based on the output signal from pre amplifier 3 and a system controller 5 — focal error signal FE and the tracking error signal TE — being based — an optical pickup 2 — the truck of a disk 1 — receiving — tracking — and it controls through Motor Driver 6 to carry out focusing.

[0016] The system controller 5 as a servo-on means Various signal A-F from pre amplifier 3, focal error signal FE, and the A/D converter that incorporates the tracking error signal TE etc., The laser diode in an optical pickup 2 For example, the PWM section for driving by the signal according to a 12-bit PWM signal, and controlling the output power of a laser diode, The configuration which is not illustrated [CPU / of business, such as a program, / RAM of business, such as a work area, / ROM, CPU] is built in. While obtaining the error signal for carrying out tracking control of the focus of quadrisection ABCD astigmatism, and three beam EF from pre amplifier 3 Set up spacing between 2 foci to an optical pickup 2, distinguish the class of disk during a focal search, and servo-on is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result. The location of an optical pickup 2 and the control command of a rate are given to the servo control circuit 4, servo control is performed, PLL is made to follow a regenerative signal and decoding and error correction processing of the digital data of EFM are performed.

[0017] Motor Driver 6 is made as [control / an optical pickup 2 and a spindle motor 7], and constitutes the servo control means as two positioning means in tracking and focal control with pre amplifier 3, the servo control circuit 4, and the system controller 5.

[0018] In servo system, thus, by pre amplifier 3 — Motor Driver 6 A tracking servo means to generate a tracking error signal, to return based on two or more outputs of the sensor of said optical pickup 2, and for said disk 1 to receive radially and to position said optical pickup 2, A focus servo means to generate a focal error signal, to return based on two or more outputs of said sensor, and to position said optical pickup in the direction of a focus, Based on detection of two or more reflected lights, the class of disk is distinguished during a focal search, and where a focus is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result, the servo-on control means which sets servo control by the servo control means to ON (servo-on is carried out) is constituted.

[0019] Focal error signal FE of A+C-B-D based on the output to which the focus carried out I/V conversion of each output of the ABCD sensor of quadrisection by the astigmatism method, and amplified here Tracking moreover, the tracking error TE of E-F based on the output which carried out I/V conversion and amplified each output of EF sensor of the 3 beam method A/D conversion is carried out, respectively, servo processing is performed in digital one, an output is outputted by PWM, and it consists of a feedback loop which drives a focal coil and a tracking coil by Motor Driver 6.

[0020] The block configuration shown in this drawing 1 is common in an optical record regenerative apparatus, and can be applied by subsequent arts common to equipments, such as CD, DVD, MO, MD, and a record regenerative apparatus using PC (phase change mold disk). For example, with reference to JP,7-65407,A, two kinds of disks of board thickness W1 and W2 shall be played by the optical pickup 2 of two foci. The numerical aperture of the objective lens for forming an optical spot on a disk 1 the spot of NA=0.45 While playing board thickness W1=1.2mm CD, numerical aperture the spot of NA=0.6 Board thickness W2=0.6mm DVD shall be reproduced, in the case of the 1st example, in the case of 1= 0.3mm of FDs, and the 2nd example, it is made into 2= 0.9mm of FDs, and it states the spacing FD between foci of two foci to a detail about setting out of the spacing FD between 2 foci.

[0021] Drawing 3 is what shows the state transition of two foci moved when impressing so that a current may be gradually increased to the focal coil which an optical pickup 2 does not illustrate, and raising an optical pickup 2. a and b of drawing 3 show the case of the board thickness W1=1.2mm disk in the 1st example whose spacing between foci of two foci is 1= 0.3mm of FDs, and the case of a board thickness W2=0.6mm disk. Moreover, c and d of drawing 4 show the case of the board thickness W1=1.2mm disk in the 2nd example whose spacing between foci of two foci is 2= 0.9mm of FDs, and the case of a board thickness W2=0.6mm disk.

[0022] Here, as effect of a disk front face, if image formation is carried out to a disk front face, a signal side, and coincidence, since the spacing FD between 2 foci is influenced [the modulation in low frequency, or] of offset, it will not be made like thickness. In order not to carry out image formation to the front face of the disk of board thickness W2 by b of drawing 3 especially, it is necessary to make spacing FD between 2 foci into about 0.2 [board thickness W1=0.6mm] to 0.8 times from the uniformity of the thickness of a disk, or the condition near the front face of a disk. In the example, it may be 0.3mm. That is, it is as follows when a formula shows.
FD=W1xK (K is a multiplier and is 0.2-0.8)

[0023] Or they are FD>W1 (0.6mm) and FD=W1+(W2-W1) x (0.2-0.8) so that image formation may not be carried out on board thickness W2 but image formation may be carried out on board thickness W1 in c of drawing 3, and d.

That is, it is made the mid-position of the thickness of board thickness W2. It is as follows when a formula shows this.
It becomes FD=W2xK+W1x (1-K).

In addition, the refractive index in a plot top disk is not taken into consideration here (since a refractive index generally changes, it is necessary to take into consideration).

[0024] Next, drawing 4 is drawing for the disk whose board thickness is 0.6mm consisting of a two-layer signal side, and explaining setting out of spacing between 2 foci in case the disk whose board thickness is 1.2mm is the signal side of one layer. In addition, as for distance W3 between layers of the disk which becomes by two-layer, even two or more layers are the distance between layers of maximum in this case. About [double sign 10micrometer] thickness varies also as 50 micrometers, or this signal end-to-end dimension depending on the manufacture approach When pasting up two-layer by lamination, for example, in a core If a transmission coefficient and a refractive index may not be stabilized and image formation of the

distance FD between 2 foci is carried out to a disk front face, a signal side, and coincidence between this signal plane, since it is influenced [the modulation in low frequency, or] of offset, it cannot do as effect of a disk front face.

[0025] Therefore, as shown in a of drawing 4 which reproduces the 1st layer of board thickness $W1$ disk, in order to carry out image formation of the reflected light of the two-layer eye of a precedence focus on $W1$, $FD > 2 \times W3$ is required, and in b of drawing 4, in order to carry out image formation of the reflected light of the 1st layer on $W1$, it is necessary to be $FD + 2 \times W3 < W1$. It is desirable for the focus of a, b, and c of drawing 4 to be from 0.2 to 0.8 on $W1$ in this condition. Moreover, similarly, d of drawing 4 and e also need to be $FD > W1 + 2 \times W3$, and need to be $FD < W2$. It is desirable for the focus of d of drawing 4 and e to be from 0.2 to 0.8 on $W2$ in this condition.

[0026] that is The substrate of the 1st disk which consists of a two-layer signal side When distance from the front face of the substrate of $W3$ and the 2nd disk to a signal side is set to $W2$ ($W2 > W1$) for the maximum distance from the $W1$ and 1st signal side to the 2nd signal side, the distance from the front face of (clear layers, such as a polycarbonate which constitutes a disk, or glass) to the 1st signal side They are $FD < W1 - 2 \times W3$, $FD > 2 \times W3$, and $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (K is 0.2-0.8) about the spacing FD between 2 foci.

Or $FD > W1 + 2 \times W3$, $FD < W2$, and $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1-K)$

It is desirable for it to be alike and to set up. In addition, the refractive index in a plot top disk is not taken into consideration here (since a refractive index generally changes, it is necessary to take into consideration). Moreover, since the echo when an echo of the two-layer eye of the precedence focus of a of drawing 4 returns to the 1st layer in a multilayer case is reducing the echo of hard flow by the disk, if image formation is not directly carried out to the 1st layer, it does not become a problem.

[0027] Next, drawing 5 is drawing explaining setting out of the distance between layers in the case of the disk which has the signal side of two or more layers. When reading the signal of the 5th layer, image formation is carried out to the 2 or 4th layer, and the echo of hard flow is reduced, so that a signal end-to-end dimension may turn out to be the same in the range of dispersion simply by c of drawing 5 like a of drawing 5, and b in the distance between layers of a multilayer disk, when it has the signal side of five layers, but since about 10 micrometers is changed also considering a signal end-to-end dimension as 50 micrometers, it is not desirable.

[0028] Then, it changes one layer of signal end-to-end dimensions at a time, and is made for a focus not to suit in a of drawing 5, and b. In this case, it is made not to overlap including said dispersion. If the sum between the layers which adjoin within [all] a layer including dispersion generally is not equal to the sum between the layers which adjoin reversely, two foci do not suit. For example, by a of drawing 5, and b, when based on $W4$, $W4 \neq W3$, $W4 \neq W3 + W2$ and $W4 \neq W3 + W2 + W1$, then a focus do not suit. Moreover, similarly, when based on $W3$, $W3 \neq W2$ and $W3 \neq W2 + W1$, then a focus do not suit. Furthermore, when based on $W3 + W4$, $W3 + W4 \neq W2$ and $W3 + W4 \neq W1 + W2$, then a focus do not suit. The n -th signal side (n is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a disk. Namely, the distance W to the signal side of up to [from the n -th] ** ($n-p$) watch (p is one or more integers) ($n-p$) When the n -th signal side (n is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [from the n -th] ** ($n+m$) watch (m is one or more integers) is set to $W(n+m)$ (m is one or more integers), it is $W(n-p) \neq W(n+m)$.

Then, it is good.

[0029] Moreover, distance between each signal side is made the relation it is gradually for a long time or short unrelated toward the signal side of the maximum upper layer from the front face of a substrate, as shown in a or b of drawing 5. In addition, like a of drawing 5, and b, if the distance $W1$ and $W2$ between signal sides, $W3$, and the ratio of $W4$ are made the relation of "2, 3, 4, 5", "5, 4, 3, 2" or "2, 3, 4, 2", and the ratio of the prime factors, such as "1, 3, 5, 7", a focus does not suit. As a ratio of the distance, there should just be a ratio between the distance exceeding the range of dispersion at least.

[0030] It is based on the output of optical pickup plurality which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from a disk in the above-mentioned example. In performing well-known focal search actuation, based on detection of two or more reflected lights, the class of disk is distinguished during a focal search. Suppose that servo control by servo control means to position an optical pickup in the direction of a focus where a focus is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result is set to ON (let a focus servo control loop be a closed loop). Distinction of the class of the above-mentioned disk can be performed by measuring the level of at least two or more time intervals of the amount signal of reflected lights, or the two amounts or more of reflected lights. It is the desirable mode of this invention information regenerative apparatus to form further the servo-on means which sets servo control by the servo control means to ON where a focus is carried out in a predetermined reflected light field using this distinction result, and it is easily realizable with the microcomputer in the system controller 5 of drawing 1.

[0031] Although each above-mentioned example was explained taking the case of the information regenerative apparatus, it cannot be overemphasized that this invention can apply also to the information record and the regenerative apparatus also having a record function as it is.

[0032]

[Effect of the Invention] Since spacing between 2 foci of an optical pickup was set up according to the optical pickup and information regenerative apparatus of this invention so that neither the reflected light from a medium front face nor the reflected light from a multilayer signal side might be read as explained above To the disk with which the focus which originally has not carried out image formation to a signal side carries out image formation to a disk front face etc., and does not become a problem, and thickness like CD and DVD differs, the same optical pickup or an information regenerative apparatus can be shared, and it can reproduce.

[0033] Moreover, since it changes one layer of signal end-to-end dimensions of a multilayer disk at a time and was made for a focus not to suit according to the optical recording medium of this invention, the focus which originally has not carried out image formation to a signal side carries out image formation to a disk front face etc., and does not become a problem, and the effect of [between signal sides] can be avoided.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing DVD as an information regenerative apparatus which has the optical pickup of this invention, and the outline configuration of CD common player.

[Drawing 2] It is the explanatory view in which showing the sensor part ABCDEFIJ of the optical pickup 2 of drawing 1 with a square, respectively, are circular and showing signs that the optical spot is carrying out incidence to them.

[Drawing 3] It is an explanatory view explaining setting out of the state transition of two foci moved when impressing so that a current may be gradually increased to the focal coil which the optical pickup 2 of drawing 1 does not illustrate, and raising an optical pickup 2, and spacing between 2 foci.

[Drawing 4] It is an explanatory view for starting this invention, and the disk whose board thickness is 0.6mm consisting of a two-layer signal side, and explaining setting out of spacing between 2 foci in case the disk whose board thickness is 1.2mm is the signal side of one layer.

[Drawing 5] It is an explanatory view explaining setting out of the distance between layers in the case of the disk which is applied to the optical recording medium of this invention, and consists of a signal side of two or more layers.

[Description of Notations]

1 Disk (Optical Recording Medium)

2 Optical Pickup

3 Pre Amplifier

4 Servo Control Circuit (Servo Control Means is Constituted with Pre Amplifier, Motor Driver, and System Controller)

5 System Controller (Servo-on Means)

6 Motor Driver

7 Spindle Motor (Means Which Carries Out Revolution Actuation)

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 4 4 8 9 5

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/135		G 1 1 B	7/135 Z
	7/085	9368-5 D		7/085 C
	7/09	9646-5 D		7/09
	7/24	5 4 1 8721-5 D		7/24 5 4 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 7

F D

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-214219

(22)出願日 平成7年(1995)7月31日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

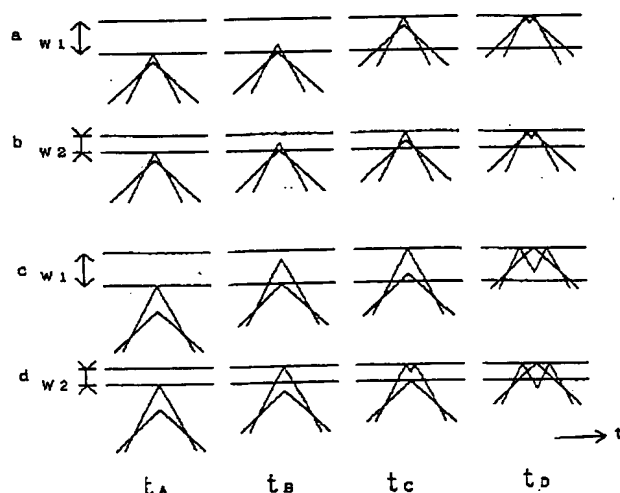
(74)代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54)【発明の名称】光ピックアップ、光記録媒体及び情報再生装置

(57)【要約】

【課題】 光記録媒体から情報を再生する際、反射光や多層の信号面からの反射光を読み出さないような2焦点光ピックアップ、光記録媒体、情報再生装置を得る。

【解決手段】 第1の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を W_1 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を W_2 ($W_2 > W_1$) としたときに、前記2つの焦点位置間隔 FD が、 $FD = W_1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数) 又は $FD > W_1$ 、かつ $FD = W_2 \times K + W_1 \times (1 - K)$ で与えられる値とした。





1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サブストレートの表面から信号面までの距離が異なる第1と第2の2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すための光ピックアップであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有する光ピックアップにおいて、

前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W1$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$)としたときに、前記2つの焦点位置間隔 FD が、

$FD = W1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数)

又は

$FD > W1$ 、かつ $FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K)$ で与えられる値としたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 2層の信号面を有する第1の光記録媒体と1層の信号面を有する第2の光記録媒体の各々のサブストレートの表面から信号面までの距離が異なる2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すための光ピックアップであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有する光ピックアップにおいて、

前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面から近い方の第1信号面までの距離を $W1$ 、前記第1信号面から前記サブストレートの表面から遠い方の第2信号面までの最大距離を $W3$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面から信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$)としたときに、2焦点間隔 FD が、

$FD < W1 - 2 \times W3$ 、かつ $FD > 2 \times W3$ 、かつ $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数)

又は

$FD > W1 + 2 \times W3$ 、かつ $FD < W2$ 、かつ

$FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$

で与えられる値としたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項3】 情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、媒体のサブストレートの表面から第 n 番目 (n は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 n 番目から第 $(n-p)$ 番目 (p は1以上の整数)までの信号面までの距離 $W(n-p)$ と、第 n 番目

(2)



2

特開平9-44895

(n は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 n 番目から第 $(n+m)$ 番目 (m は1以上の整数)までの信号面までの距離を $W(n+m)$ (m は1以上の整数)としたとき、

$W(n-p) \neq W(n+m)$

であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項4】 前記各信号面間の距離は、前記媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなっていることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項5】 光記録媒体であるディスクを回転駆動する手段と、板厚の異なる2種類のディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための2焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクの半径方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段とを有する情報再生装置において、

前記光ピックアップがサブストレートの表面から信号面までの距離が異なる第1と第2の2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すためのものであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有し、前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W1$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$)としたときに、前記2つの焦点位置間隔 FD が、 $FD = W1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数)

又は

$FD > W1$ 、かつ $FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K)$ で与えられる値としたものであることを特徴とする情報再生装置。

【請求項6】 光記録媒体であるディスクを回転駆動する手段と、板厚の異なる2種類のディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための2焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクの半径方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段とを有する情報再生装置において、

前記光ピックアップが2層の信号面を有する第1の光記録媒体と1層の信号面を有する第2の光記録媒体の各々のサブストレートの表面から信号面までの距離が異なる2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すためのものであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有し、前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面から近い方の第1信号面までの距離を $W1$ 、前記第1信号面から前記サブストレートの表面から遠い方の第2信号面までの最大距離を $W3$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面から信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$) としたときに、2焦点間距離 FD が、 $FD < W1 - 2 \times W3$ 、かつ $FD > 2 \times W3$ 、かつ $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数)

又は

$FD > W1 + 2 \times W3$ 、かつ $FD < W2$ 、かつ $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$

で与えられる値としたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項7】 フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で前記サーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段を更に有する請求項5又は6記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD（コンパクトディスク）、MD（ミニディスク）、レーザディスク、光磁気ディスク等の板厚が1.2mm厚さのディスクや、DVD（デジタルビデオディスク）のような板厚が0.6mmのディスクを共通の2焦点光学ピックアップで再生する情報再生装置（情報記録再生装置）及び、かかる光記録媒体並びに再生のための信号を光学的に読み出す光ピックアップに関するもので、また、多層の光カードや、その他の光記録媒体にも適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】従来、様々な種類の光記録媒体が開発あるいは実用化されているが、それらの媒体の基板の厚さも様々である。例えば特開平7-65407号公報には、光記録媒体に光を収束する対物レンズの収束点を2つ設けて、2焦点ピックアップで厚みの異なる光記録媒体に記録再生する技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フォーカスサーチ時に、2焦点ピックアップでは2つの信号が検出され、CDとDVDのような厚みの異なるディスク

が共用で再生できるが、2焦点間距離によっては、本来信号記録面（信号面という）に結像していない焦点がディスク表面等に結像して問題になることがある。

【0004】そこで、本発明は上述した従来例に係る問題を解消するためになされたもので、2焦点光ピックアップによって光記録媒体に記録再生する際、光記録媒体表面からの反射光や多層の信号面からの反射光を読み出さないようにして情報を記録再生するための光ピックアップ、光記録媒体及び情報再生装置を得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る光ピックアップは2つの焦点間の距離を、対象とする光記録媒体の厚さ（媒体の基板であるサブストレートの表面から信号面までの距離）との関係で設定したものである。

【0006】すなわち本発明によれば、サブストレートの表面から信号面までの距離が異なる第1と第2の2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すための光ピックアップであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有する光ピックアップにおいて、前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W1$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面からその信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$) としたときに、前記2つの焦点位置間距離 FD が、

$FD = W1 \times K$ (K は $0.2 \sim 0.8$ の値を有する係数)

又は

$FD > W1$ 、かつ $FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K)$ で与えられる値としたことを特徴とする光ピックアップ。が提供される。

【0007】また本発明によれば、2層の信号面を有する第1の光記録媒体と1層の信号面を有する第2の光記録媒体の各々のサブストレートの表面から信号面までの距離が異なる2種類の光記録媒体に記録された情報をそれぞれ読み出すための光ピックアップであって、レーザビーム発生手段と、前記レーザビーム発生手段により発生したレーザビームを前記2種類の光記録媒体のそれぞれ異なる2つの焦点位置にフォーカスさせるフォーカス手段と、前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割されたセンサを有する光ピックアップにおいて、前記第1の光記録媒体のサブストレートの表面から近い方の第1信号面までの距離を $W1$ 、前記第1信号面から前記サブストレートの表面から遠い方の第2信号面までの最大距離を $W3$ 、前記第2の光記録媒体のサブストレートの表面から信号面までの距離を $W2$ ($W2 > W1$) と

したときに、2焦点間間隔FDが、
 $FD < W1 - 2 \times W3$ 、かつ $FD > 2 \times W3$ 、かつ
 $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (Kは0.2~0.8の値を有する係数)

又は

$FD > W1 + 2 \times W3$ 、かつ $FD < W2$ 、かつ

$FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$

で与えられる値としたことを特徴とする光ピックアップが提供される。

【0008】また本発明によれば、情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、媒体のサブストレートの表面から第n番目 (nは1以上の整数) の信号面に隣接し、第n番目から第(n-p)番目 (pは1以上の整数) までの信号面までの距離W(n-p)と、第n番目 (nは1以上の整数) の信号面に隣接し、第n番目から第(n+m)番目 (mは1以上の整数) までの信号面までの距離をW(n+m) (mは1以上の整数) としたとき、

$W(n-p) \neq W(n+m)$

であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0009】なお、上記光記録媒体において、各信号面間の距離は、媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなるように設定することができる。

【0010】また本発明によれば、上記光ピックアップを有する情報再生装置が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の光ピックアップ、光記録媒体及び情報再生装置の実施の形態を好ましい実施例によって説明する。図1は本発明の光ピックアップを有する情報記録再生装置としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。図1において、光記録媒体としての円盤状のディスク1には内周から外周に向かって渦巻状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ2はこのトラックに対してレーザビームスポットを与えることにより、所定の情報が光学的に再生される。なお、記録機能を有する光ディスク装置の場合は、記録と再生が行われる。このディスク1は光ピックアップ2により読み出されて再生された信号に基づいてプリアンプ3を介してサーボ制御回路4でサーボ制御を行い、モータドライブ6及びスピンドルモータ7によりCLV (線速度一定) で回転される。

【0012】光ピックアップ2は、記録機能を付加する場合は図示省略の磁気変調ヘッドと共に光ヘッドを構成すが、図1の例は再生専用機として説明する。上記光ヘッド (記録再生機の場合) あるいは光ピックアップ2のみ (再生専用機の場合) はモータドライブ6によりディスク1の半径方向に移動可能である。また、ディスク1に出射するレーザダイオードを有しその反射光に基づいて記録された光学的情報を再生するための信号RF1及

びRF2を出力したり、非点収差法の4分割のフォーカスエラー信号検出用信号A~Dと3ビーム法の2つのトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号はプリアンプ3に入力される。

【0013】図2は前記光ピックアップ2のセンサ部分ABCDEFGHIJをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示している。矢印Yで示す方向はトラックの長手方向であり、矢印Xで示す方向はトラックの長手方向に垂直なディスク1の半径方向である。各センサ部分からは光学的に再生した前記信号A~F、RF1及びRF2が出力され、光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシング制御される際に供せられるとともにEFM信号の再生に供せられる。

【0014】プリアンプ3は、前記信号RF1及びRF2に基づいてEFM信号を得るとともに、前記フォーカスエラー信号検出用信号A~Dに基づいてそれらの和信号AS (=A+B+C+D) と反射光のスポットのずれを検出するためのフォーカスエラー信号FE (=A+B-C-D) を演算し、また、トラッキングエラー信号検出用信号E、Fに基づいてトラッキングエラー信号TE (=F-E) を演算し、サーボ制御回路4及びシステムコントローラ5に出力する。

【0015】サーボ制御回路4は、再生時にはプリアンプ3及びシステムコントローラ5からの出力信号に基づいてEFM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライブ6を介して制御する。

【0016】サーボオン手段としてのシステムコントローラ5は、プリアンプ3からの各種信号A~F、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEなどを取り込むA/D変換器と、光ピックアップ2内のレーザダイオードを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードの出力パワーを制御するためのPWM部と、ワークエリアなど用のRAMと、プログラムなど用のROMと、CPU等の図示しない構成を内蔵し、プリアンプ3から4分割ABCD非点収差のフォーカスと3ビームEFのトラッキング制御するためのエラー信号を得るとともに、光ピックアップ2に対し2焦点間間隔を設定し、フォーカスサーチ中にディスクの種類を判別しその判別結果に基づいて所定の反射光領域にサーボオンし、光ピックアップ2の位置及び速度の制御指令をサーボ制御回路4に与えてサーボ制御を行い、再生信号にPLLを追従させEFMのデジタルデータのデコードとエラー訂正処理を行う。

【0017】モータドライブ6は、光ピックアップ2及びスピンドルモータ7を制御するようになされ、プリアンプ3とサーボ制御回路4及びシステムコントローラ5

と共にトラッキング及びフォーカス制御における2つの位置決め手段としてのサーボ制御手段を構成している。

【0018】このように、サーボ系にて、プリアンプ3～モータドライバ6により、前記光ピックアップ2のセンサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップ2を前記ディスク1の半径方向に対して位置決めするトラッキングサーボ手段と、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするフォーカスサーボ手段と、フォーカスサーボ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種別を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする（サーボオンする）サーボオン制御手段を構成する。

【0019】ここで、フォーカスは、非点収差法による4分割のABCDセンサのそれぞれの出力をI/V変換し増幅した出力に基づくA+C-B-Dのフォーカスエラー信号FEを、また、トラッキングは、3ビーム法のEFセンサのそれぞれの出力をI/V変換し増幅した出力に基づくE-FのトラッキングエラーTEを、それぞれA/D変換し、デジタル的にサーボ処理を行い、出力をPWMにより出力し、モータドライバ6によりフォーカスコイルとトラッキングコイルを駆動するフィードバックループからなる。

【0020】この図1に示すブロック構成は、光学式の記録再生装置に共通するもので、以降の処理方法によって、CD、DVD、MO、MDやPC（相変化型ディスク）を用いた記録再生装置などの装置に共通に適用できる。例えば、特開平7-65407号公報を参照し、2焦点の光ピックアップ2で板厚W1、W2の2種類のディスクを再生するものとし、ディスク1上に光スポットを形成するための対物レンズの開口数がNA=0.45のスポットは、板厚W1=1.2mmのCDを再生するとともに、開口数がNA=0.6のスポットは、板厚W2=0.6mmのDVDを再生するものとし、2焦点の焦点間間隔FDを、第1実施例の場合はFD1=0.3mm、第2実施例の場合はFD2=0.9mmとし、2焦点間間隔FDの設定について詳細に述べる。

【0021】図3は光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移を示すもので、図3のaとbは2焦点の焦点間間隔がFD1=0.3mmである第1実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示し、また、図4のcとdは2焦点の焦点間間隔がFD2=0.9mmである第2実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示している。

【0022】ここで、2焦点間間隔FDは、ディスク表

面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、厚みと同様にはできない。特に、図3のbで板厚W2のディスクの表面に結像しないようにするためには、ディスクの厚さの不均一やディスクの表面付近の状態から、2焦点間間隔FDは、板厚W1=0.6mmの0.2から0.8倍程度にする必要がある。実施例では0.3mmとしている。すなわち、式で示すと次のようになる。

$$FD = W1 \times K \quad (K \text{ は係数で、} 0.2 \sim 0.8)$$

【0023】または、図3のc、dでは、板厚W2上には結像せず、板厚W1上に結像するように、 $FD > W1$ (0.6mm)、かつ

$$FD = W1 + (W2 - W1) \times (0.2 \sim 0.8)$$

つまり、板厚W2の厚さの中間位置にする。これを式で示すと次のようになる。

$$FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K) \text{ となる。}$$

なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない（一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある）。

【0024】次に、図4は板厚が0.6mmのディスクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間間隔の設定を説明するための図である。なお、この場合では、2層でなるディスクの層間距離W3は、複数層でも最大値の層間距離である。この信号面間距離は、例えば50μmとしても、プラスマイナス10μm程度厚さがばらついたり、製造方法によっては、例えば2層を張り合わせて接着するような場合、中心部では、通過率及び屈折率が安定しない場合があり、2焦点間距離FDを、この信号層間に、ディスク表面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、できない。

【0025】したがって、板厚W1ディスクの1層目を再生する図4のaに示すように、先行焦点の2層目の反射光をW1上に結像させるため、 $FD > 2 \times W3$ が必要であり、図4のbでは、1層目の反射光をW1上に結像するため、 $FD + 2 \times W3 < W1$ である必要がある。この状態で、図4のa、b、cの焦点がW1の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。また、図4のd、eでも、同様に、 $FD > W1 + 2 \times W3$ であり、 $FD < W2$ である必要がある。この状態で、図4のd、eの焦点がW2の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。

【0026】すなわち、2層の信号面からなる第1のディスクのサブストレート（ディスクを構成するポリカーボネイト又はガラスなどの透明層）の表面から第1の信号面までの距離をW1、第1の信号面から第2の信号面までの最大距離をW3、第2のディスクのサブストレートの表面から信号面までの距離をW2 ($W2 > W1$)と

したときに、2焦点間間隔FDを、
 $FD < W1 - 2 \times W3$ 、かつ $FD > 2 \times W3$ 、かつ
 $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$ (Kは0.2~0.8)

又は

$FD > W1 + 2 \times W3$ 、かつ $FD < W2$ 、かつ
 $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$

に設定することが望ましい。なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない（一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある）。また、多層の場合、図4のaの先行焦点の2層目の反射が1層目に戻ったときの反射は、ディスクにて逆方向の反射を低減しているの、直接1層目に結像しなければ問題にならない。

【0027】次に、図5は複数層の信号面を有するディスクの場合の層間距離の設定を説明する図である。多層のディスクの層間距離で、図5のa、bのように、5層の信号面を持つ場合、信号面間距離がばらつきの範囲で同一であると、図5のcで簡単に分かるように、5層目の信号を読む場合に、2、4層目に結像してしまい、逆方向の反射は低減されてはいるが、信号面間距離を50 μm としても、10 μm 程度変動するので、望ましくない。

【0028】そこで、図5のa、bでは、信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないようにする。この場合、前記ばらつきを含めて重複しないようにする。一般的には、ばらつきを含めて全層内で隣接する層間の和が反対に隣接する層間の和に等しくなければ、焦点が2つ合うことがない。例えば、図5のa、bで、W4を基準とした場合、 $W4 \neq W3$ 、かつ $W4 \neq W3 + W2$ 、かつ $W4 \neq W3 + W2 + W1$ とすれば、焦点が合うことはない。また、同様に、W3を基準とした場合、 $W3 \neq W2$ 、かつ $W3 \neq W2 + W1$ とすれば、焦点が合うことはない。さらに、 $W3 + W4$ を基準とした場合、 $W3 + W4 \neq W2$ 、かつ $W3 + W4 \neq W1 + W2$ とすれば、焦点が合うことはない。すなわち、ディスクのサブストレートの表面から第n番目（nは1以上の整数）の信号面に隣接し、第n番目から第（n-p）番目（pは1以上の整数）までの信号面までの距離W（n-p）と、第n番目（nは1以上の整数）の信号面に隣接し、第n番目から第（n+m）番目（mは1以上の整数）までの信号面までの距離をW（n+m）（mは1以上の整数）としたとき、
 $W(n-p) \neq W(n+m)$
 とすればよい。

【0029】また、各信号面間の距離は、図5のa又はbに示すように、サブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなる関係にする。なお、図5のa、bのように、信号面間の距離W1、W2、W3、W4の比を「2、3、4、5」、「5、4、3、2」、又は「2、3、4、2」や、「1、3、5、

7」等素数の比の関係にすれば、焦点が合うことがない。その距離の比として、少なくともばらつきの範囲を超える距離間の比があればよい。

【0030】上記実施例において、ディスクからの反射光を受光する複数に分割したセンサを有する光ピックアップ複数の出力に基づいて、周知のフォーカスサーチ動作を行うにあたり、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする（フォーカスサーボ制御ループを閉ループとする）とすることができる。上記ディスクの種類判別は、反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔又は2つ以上の反射光量のレベルを測定することにより、行うことができる。この判別結果を用いて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段を更に設けることは本発明情報再生装置の好ましい態様であり、図1のシステムコントローラ5内のマイコンにより容易に実現することができる。

【0031】上記各実施例は情報再生装置を例にとって説明したが、記録機能をも併せ持つ情報記録・再生装置にも本発明がそのまま適用できることはいうまでもない。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ピックアップ、及び情報再生装置によれば、媒体表面からの反射光や多層の信号面からの反射光を読み出さないように光ピックアップの2焦点間間隔を設定したので、本来信号面に結像していない焦点がディスク表面等に結像して問題になることがなく、CDとDVDのような厚みの異なるディスクに対して同一の光ピックアップ又は情報再生装置を共用して再生することができる。

【0033】また、本発明の光記録媒体によれば、多層ディスクの信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないようにしたので、本来信号面に結像していない焦点がディスク表面等に結像して問題になることがなく、信号面間の影響を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップを有する情報再生装置としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ピックアップ2のセンサ部分ABCD E F I Jをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示す説明図である。

【図3】図1の光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移及び2焦点間間隔の設定を説明する説明図である。

【図4】本発明に係るもので、板厚が0.6mmのディ

スクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間間隔の設定を説明するための説明図である。

【図5】本発明の光記録媒体に係るもので、複数層の信号面からなるディスクの場合の層間距離の設定を説明する説明図である。

【符号の説明】

1 ディスク（光記録媒体）

2 光ピックアップ

3 プリアンプ

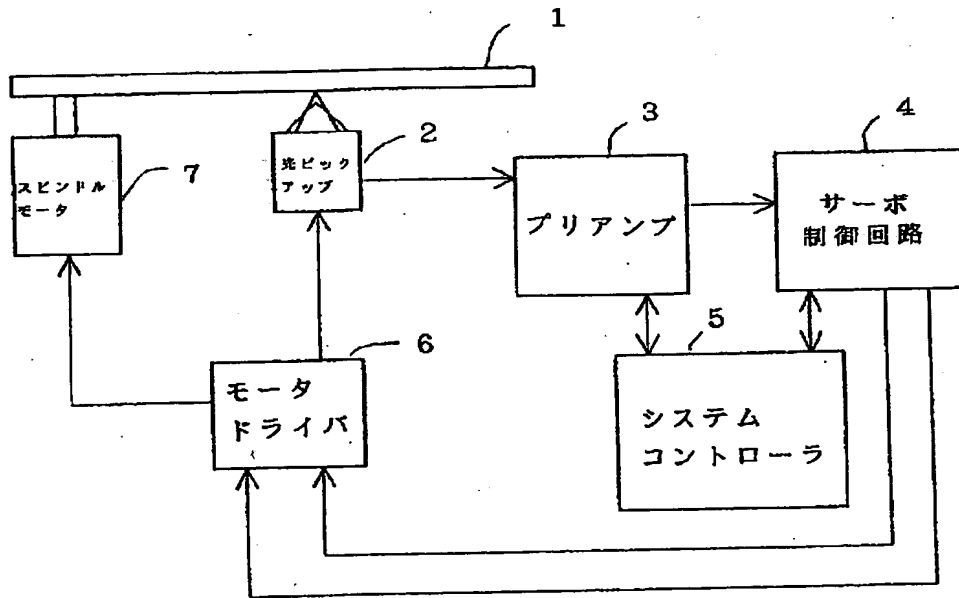
4 サーボ制御回路（プリアンプ、モータドライバ、システムコントローラと共にサーボ制御手段を構成する）

5 システムコントローラ（サーボオン手段）

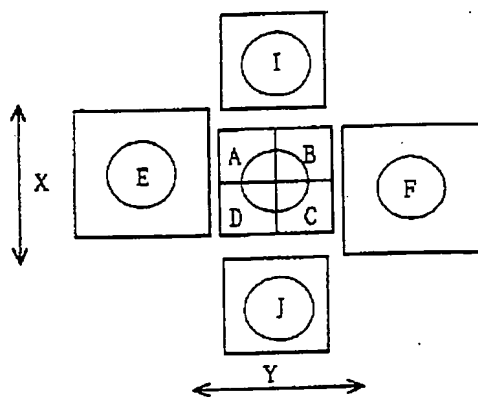
6 モータドライバ

7 スピンドルモータ（回転駆動する手段）

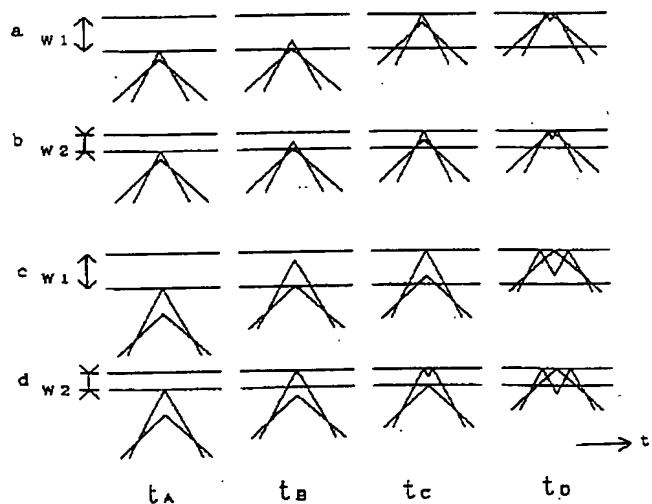
【図1】



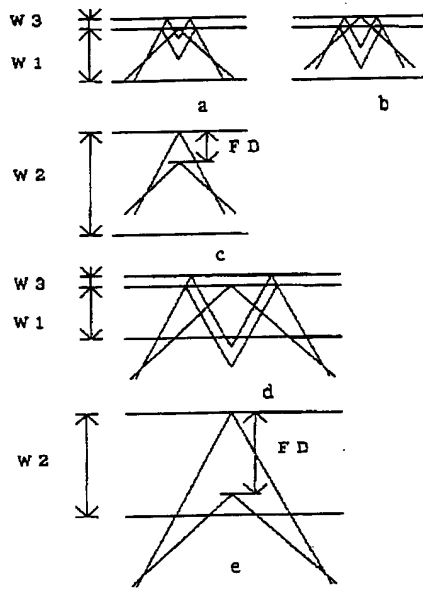
【図2】



【図3】



【図 4】



【図 5】

